

## **JP6339299**

Publication Title:

**AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR OF SELF-EXCITED GENERATOR**

Abstract:

Abstract of JP 6339299

(A) Translate this text PURPOSE:To lower the breakdown voltage of circuit components by reducing the start-up rotating speed of a generator. CONSTITUTION:In this device which is constituted in such a way that the device controls the field current flowing to a field winding 5 by means of a MOSFET 9 based on the AC voltage generated across a generating coil 3, a control circuit 21 which controls the field current by a connecting and disconnecting between the gate and source of the MOSFET 9 and a constant-voltage diode 28 for protection against overvoltage are provided between the gate and source of the MOSFET 9. In addition, the adjusting device has such a circuit configuration that one side of the coil 3 is connected to the gate of the MOSFET 9 through a serial circuit composed of a resistor 31 and diode 27 and the other end of the coil 3 is connected to the gate of the MOSFET 9 through a serial circuit composed of a resistor 32 and capacitor 30.

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-339299

(43)公開日 平成6年(1994)12月6日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P	9/08	B 9178-5H		
	9/30	B 9178-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-124553

(22)出願日 平成5年(1993)5月27日

(71)出願人 000253075

澤藤電機株式会社

東京都練馬区豊玉北5丁目29番1号

(72)発明者 吉岡 徹

群馬県新田郡新田町大字早川字早川3番地

澤藤電機株式会社新田工場内

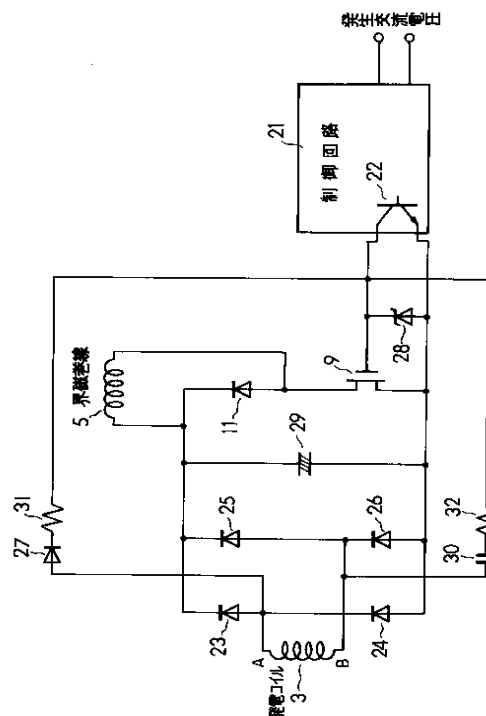
(74)代理人 弁理士 森田 寛 (外2名)

(54)【発明の名称】 自励式発電機の自動電圧調整装置

(57)【要約】

【目的】 発電機の立ち上がり回転数を低くし、回路部品の低耐電圧化を可能にする。

【構成】 発電コイル(3)に発電された交流電圧を基に、界磁巻線(5)に流れる界磁電流をMOSFETトランジスタ(9)によって制御する構成の自励式発電機の自動電圧調整装置において、上記MOSFETトランジスタ(9)のゲートとソースとの間にはゲート・ソース間をオン・オフし界磁電流を制御する制御回路(21)と、過電圧保護用の定電圧ダイオード(28)とを備えると共に、上記MOSFETトランジスタ(9)のゲートは発電コイル(3)の一方が抵抗(31)とダイオード(27)との直列回路を介して接続され、かつ発電コイル(3)の他方が抵抗(32)とコンデンサ(30)との直列回路を介して接続された回路構成を備えて構成される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 発電コイルに発電された交流電圧をダイオード・ブリッジを介し界磁巻線に加え、その界磁電流がMOSFETトランジスタによって制御される構成の自励式発電機の自動電圧調整装置において、上記MOSFETトランジスタのゲートとソースとの間にはゲート・ソース間をオン・オフし界磁電流を制御する制御回路と、過電圧保護用の定電圧ダイオードとを備えると共に、上記MOSFETトランジスタのゲートは発電コイルの一方が抵抗とダイオードとの直列回路を介して接続され、かつ発電コイルの他方が抵抗とコンデンサとの直列回路を介して接続された回路構成を備えたことを特徴とする自励式発電機の自動電圧調整装置。

**【請求項2】** 請求項1において、上記抵抗とコンデンサとの直列回路に当該コンデンサが逆方向に充電されるのを防止するダイオードを当該コンデンサと並列接続されていることを特徴とする自励式発電機の自動電圧調整装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、自励式発電機の自動電圧調整装置、特にエンジン駆動の自励式発電機において、界磁電流をMOSFETトランジスタで制御するに当たって定格動作時の回転数より低い低回転時から電圧が立ち上がるようにした自励式発電機の自動電圧調整装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 最近のエンジン駆動発電機においては、PWM方式で制御する方法が用いられるようになってきている。

**【0003】** 図3は従来のPWM方式による自励式発電機の自動電圧制御装置の構成を示しており、1は固定子、2は回転子、3は発電コイル、4はエキサイタ巻線、5は界磁巻線、6、7は整流器、8はPWM制御回路、9は電界効果トランジスタ（MOSFETトランジスタ）、10は定電圧ダイオード、11はダイオード、12ないし15は抵抗、16はコンデンサを表している。

**【0004】** 自励式発電機の場合は、当然のことながらバッテリー等の外部電源を備えておらず、回転子2の残留磁気等を利用してエキサイタ巻線4に誘起電圧を発生させる。すなわちエンジンによって駆動させられる回転子2が回転すると、エキサイタ巻線4に誘起電圧が発生するようになり、該電圧が整流器7で整流され、整流された直流電圧が界磁巻線5に印加される。これにより界磁巻線5に界磁電流が流れるようになり、エキサイタ巻線4に誘起される起電力が大きくなる。従って界磁巻線5に流れる界磁電流が益々増加し、発電コイル3の出力電圧が立ち上がる。

**【0005】** ところで、従来のPWM方式による自励式発電機の自動電圧制御装置は、図3図示の如くPWM方式の高周波パルスで駆動されるMOSFETトランジスタ9をオン・オフさせ、界磁巻線5に流れる界磁電流を制御する構成であった。すなわち発電コイル3の出力電圧の一部を抽出して整流器6で整流し、その整流電圧の高低に対応したパルス幅の高周波パルスを出力するPWM制御回路8を用い、該高周波パルスでMOSFETトランジスタ9をオン・オフさせ界磁電流を制御する構成であった。

**【0006】** なお、整流器7の直流電圧を抵抗12と定電圧ダイオード10とで定電圧された電圧が、PWM制御回路8の電源として使用されている。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 界磁電流を制御するMOSFETトランジスタ9はバイポーラトランジスタに比ベドライブ電力が少なくてすむ利点を有するが、その動作電圧はバイポーラトランジスタが約1V程度であるのに対し、MOSFETトランジスタ9の場合約4V程度と高い。

**【0008】** そのためエンジンの始動時において、回転子2の残留磁気によってエキサイタ巻線4に発生する微弱な電圧では当該MOSFETトランジスタ9が動作するに至らず、これにより弊害が生じていた。

**【0009】** すなわちMOSFETトランジスタ9の動作電圧が約4Vと高いため、電圧が立ち上がる時の回転子2の回転数は定格回転数より高くなってしまい、電圧を立ち上げるために回転数を一旦定格回転数より高くしなければならない欠点があった。

**【0010】** 本発明は、上記の欠点を解決することを目的としており、定格回転数より十分低い回転時に電圧が立ち上がるようにして回路部品の耐電圧を下げられる様にすると共に、始動の際の操作性が良好な自励式発電機の自動電圧調整機を提供することを目的としている。

**【0011】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するために、本発明の自励式発電機の自動電圧調整装置は発電コイルに発電された交流電圧をダイオード・ブリッジを介し界磁巻線に加え、その界磁電流がMOSFETトランジスタによって制御される構成の自励式発電機の自動電圧調整装置において、上記MOSFETトランジスタのゲートとソースとの間にはゲート・ソース間をオン・オフし界磁電流を制御する制御回路と、過電圧保護用の定電圧ダイオードとを備えると共に、上記MOSFETトランジスタのゲートは発電コイルの一方が抵抗とダイオードとの直列回路を介して接続され、かつ発電コイルの他方が抵抗とコンデンサとの直列回路を介して接続された回路構成を備えたことを特徴としている。

**【0012】** また上記抵抗とコンデンサとの直列回路において、当該コンデンサが逆方向に充電されるのを防ぐ

ダイオードをコンデンサと並列に接続されていてもよい。

#### 【0013】

【実施例】図1は本発明に係る自励式発電機の自動電圧調整装置の一実施例構成を示している。

【0014】同図において、3、5、9、11は図3のものに対応しており、本発明の自励式発電機の自動電圧調整装置では発電コイル3に発生した電圧を基に界磁巻線5に流す界磁電流をMOSFETトランジスタ9で制御する構成が採られている。

【0015】21は制御回路、22はトランジスタ、23ないし27はダイオード、28は定電圧ダイオード、29、30はコンデンサ、31、32は抵抗を表している。発電コイル3に発生した交流電圧はダイオード23ないし26の整流回路で整流され、コンデンサ29で平滑されて界磁巻線5に供給されるようになっている。当該界磁巻線5に流れる界磁電流はMOSFETトランジスタ9によって制御される。すなわち発電コイル3に発生する交流電圧が予め決められている基準電圧と制御回路21内で比較され、その比較値に応じてMOSFETトランジスタ9をオン・オフさせるPWM制御信号をトランジスタ22が出力することにより、界磁巻線5に流れる界磁電流が制御され、発電コイル3に発生する交流電圧が定電圧化される。

【0016】当該MOSFETトランジスタ9のゲートは、発電コイル3のA側から抵抗31とダイオード27との直列回路を介して接続され、かつ発電コイル3のB側から抵抗32とコンデンサ30との直列回路を介して接続されており、この倍圧回路によってもMOSFETトランジスタ9が駆動されるようになっている。

【0017】この倍圧回路の動作を、エンジン回転数が低い時の始動時とエンジン回転数が定常の時の定格動作時に分けて次に説明する。

#### (イ) 始動時

この時、図示されていない回転子の残留磁気によって発電コイル3に発生する電圧は微弱であり、制御回路21内のトランジスタ22はオフ状態となっている。

【0018】エンジンの回転数が上がり、上記発電コイル3に発生する微弱な電圧もその回転数に応じて微弱ではあるが上昇する。今、発電コイル3のA側に正の交流電圧が発生したとき、発電コイル3のA、ダイオード27、抵抗31、抵抗32、コンデンサ30及び発電コイル3のBの閉回路でコンデンサ30が抵抗32側を+にして充電される。次の半サイクルで発電コイル3のB側に正の交流電圧が発生すると、発電コイル3のB、コンデンサ30、抵抗32、MOSFETトランジスタ9、ダイオード24及び発電コイル3のAの閉回路でコンデンサ30には前の半サイクルに充電された電圧と今回の電圧とが加算された約2倍の電圧が発生し、この約2倍の電圧がMOSFETトランジスタ9のゲートに掛か

る。約2倍の電圧をMOSFETトランジスタ9のゲートに掛けることができるので、エンジン回転数が低い時点でMOSFETトランジスタ9がオンとなり、界磁巻線5に界磁電流が流れ、電圧が立ち上がる。すなわち電圧の立ち上がり回転数が従来の約半分となり、立ち上がり回転数が定格回転数を越えることがなくなる。

#### (ロ) 定格動作時

この時、制御回路21が作動しており、トランジスタ22からPWM制御信号が出力され、MOSFETトランジスタ9をオン或いはオフに制御するようになっている。

【0019】今、発電コイル3のA側に正の交流電圧が発生したとき、発電コイル3のA、ダイオード27、抵抗31、抵抗32、コンデンサ30及び発電コイル3のBの閉回路でコンデンサ30が抵抗32側を+にして充電される。しかしながら制御回路21内のトランジスタ22がオフの状態にあるとき、コンデンサ30の電圧は定電圧ダイオード28とダイオード26とによってクランプされ、定電圧ダイオード28のツェナ電圧 $V_Z$ とダイオード26の順方向降下電圧 $V_D$ との加算電圧 $V_Z + V_D$ に抑えられる。MOSFETトランジスタ9のゲートは定電圧ダイオード28のツェナ電圧 $V_Z$ に抑えられ保護される。

【0020】一方、次の半サイクルの発電コイル3のB側に正の交流電圧が発生したとき、発電コイル3のB、コンデンサ30、抵抗32、MOSFETトランジスタ9、ダイオード24及び発電コイル3のAの閉回路でMOSFETトランジスタ9のベースには制御回路21のトランジスタ22がオフのときには定電圧ダイオード28のツェナ電圧 $V_Z$ が掛かり、当該トランジスタ22がオンのときには0Vが掛かる。この半サイクル時において、ダイオード27には発電コイル3に発生した電圧と前の半サイクル時にコンデンサ30に充電された電圧とを加えた電圧が掛かる。公称電圧が100Vないし240Vのとき、発電コイル3には150V～300V程度の波高値を有する電圧が発生するが、定電圧ダイオード28のツェナ電圧 $V_Z$ が例えば15V～18Vのものが選ばれると、コンデンサ30の耐電圧は25V、上記ダイオード27の耐電圧は400V程度のものが使用でき、特に耐電圧の高い部品を使用しなくても済ますことができる。

【0021】図2は本発明に係る自励式発電機の自動電圧調整装置の他の実施例構成を示している。同図において、コンデンサ30の両端にダイオード33が接続され、当該ダイオード33によってコンデンサ30が逆方向に充電されるのを防ぐようにすると共に、ダイオード34と抵抗35とを介してMOSFETトランジスタ9のゲートに安定したバイアスを掛けるようにしている。このダイオード34は、エンジンの始動時コンデンサ30に発生する上記約2倍の電圧が抵抗35を通してコン

デンサ29を充電しMOSFETトランジスタ9のゲートに掛かる電圧が低下するのを防止するためのものである。

【0022】その他の回路構成は図1のものと同じであり、図2の動作も図1のものと同様であるので、その説明は省略する。図1、図2に示された構成は図3の様にエキサイタ巻線4を備えていない自励式発電機のものであるが、図3に示された構成のものでも本発明を適用することができる。

【0023】すなわち図3において、エキサイタ巻線4の各端から図1に示されたダイオード27と抵抗31との直列回路及びコンデンサ30と抵抗32との直列回路をMOSFETトランジスタ9のゲートにそれぞれ接続し、MOSFETトランジスタ9とアース間に定電圧ダイオードを接続した回路構成にする。

【0024】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、発電機の立ち上がりが従来の立ち上がり回転数の半分に

り、通常運転（定格動作）時の回転数以下で電圧が立ち上がる。そして定格動作時ではMOSFETトランジスタ保護用の定電圧ダイオードで倍圧回路を構成するコンデンサの電圧をクランプするので、低い耐電圧の部品を使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自励式発電機の自動電圧調整装置の一実施例構成である。

【図2】本発明に係る自励式発電機の自動電圧調整装置の他の実施例構成である。

【図3】従来の自励式発電機の自動電圧調整装置の構成図である。

【符号の説明】

- 3 発電コイル
- 5 界磁巻線
- 9 MOSFETトランジスタ
- 21 制御回路
- 28 定電圧ダイオード

【図1】

